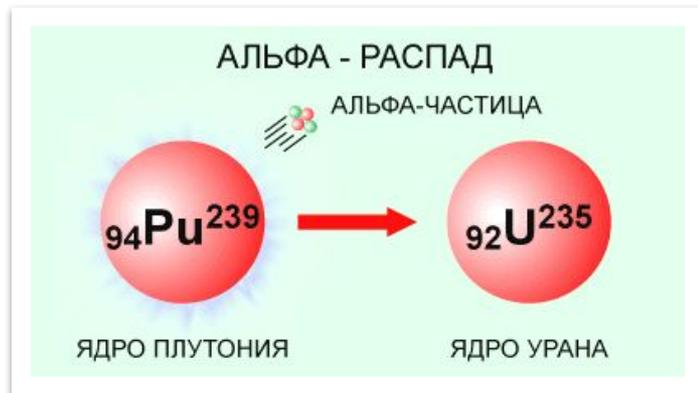


Радиоактивные превращения атомных ядер



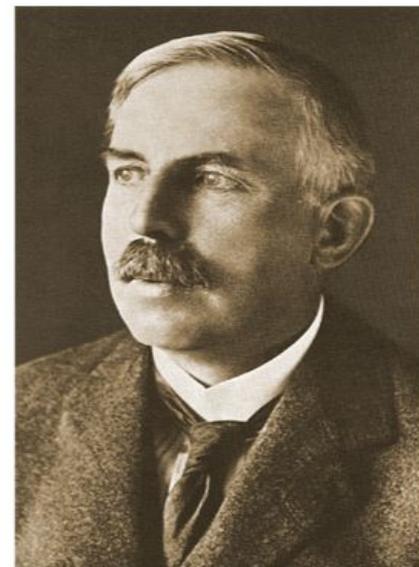
Работаем с презентацией очень внимательно.
Переписываем содержание слайдов и все
задания выполняем в тетради.

9 класс

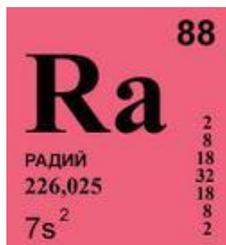
Открытие радиоактивных превращений атомных ядер



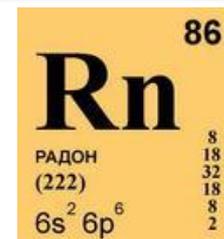
Фредерик Содди
1877 - 1956



Эрнест Резерфорд
1871–1937



В 1903 г. обнаружили, что радий превращается в радон. Это совершенно разные химические элементы, которые отличаются химическими и физическими свойствами: радон – газ, радий металл. Если изменяется химический элемент, следовательно изменяется ядро атома и строение электронной оболочки. Таким образом радиоактивность приводит к изменению ядер химических элементов.



- **Э.Резерфорд и Ф.Содди(1902г.): доказали, что явление радиоактивности – это процесс превращения атомных ядер одного химического элемента в атомные ядра другого химического элемента.**
- **Радиоактивность – явление самопроизвольного превращения атомных ядер одного химического элемента в атомные ядра другого химического элемента, которое сопровождается испусканием заряженных частиц и мощного электромагнитного излучения.**

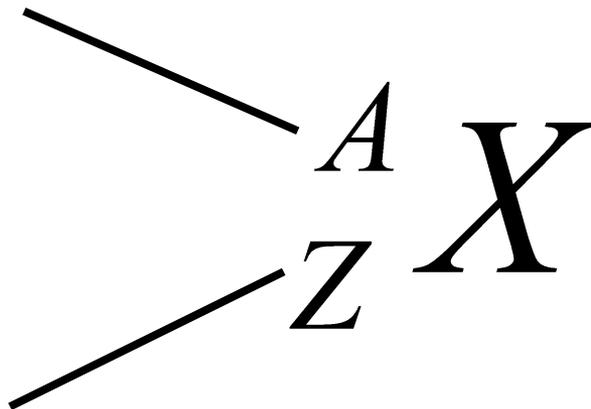
Особенности радиоактивного излучения:

- 1. Самопроизвольность и постоянство**
- 2. Независимость от внешних факторов**
- 3. Высокая проникающая способность
и химическая активность**
- 4. Несут большой запас энергии**

Помним: обозначение ядер химических элементов

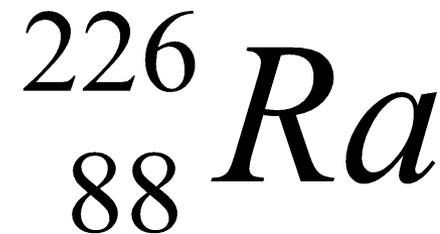
X – химический символ элемента

- **Массовое число**



	88	Зарядовое число
Ra	2 8 18 32	
РАДИЙ 226,025	18 8 2	Массовое число
$7s^2$		

- **Зарядовое число**
- **Номер химического элемента**
- **Заряд ядра в элементарных электрических зарядах**



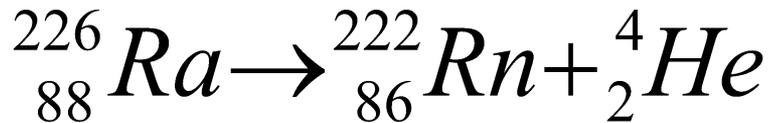
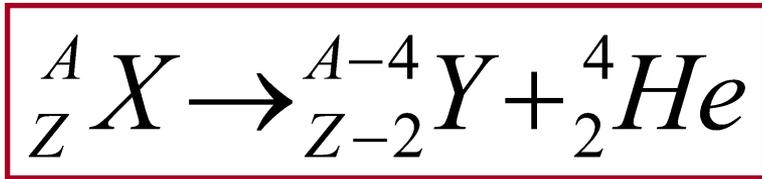
$$Z = q_{\text{я}} = q_{\text{e}} = N_{\text{e}} = N_{\text{элемента в табл. Менделеева}}$$

**При радиоактивных превращениях
выполняются законы сохранения
массового и зарядового числа :**

***суммарное массовое число и
суммарное зарядовое число до и
после распада остаётся
неизменным.***

Радиоактивный распад. Правила смещения.

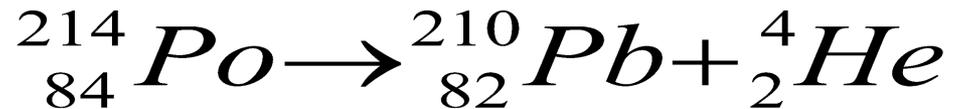
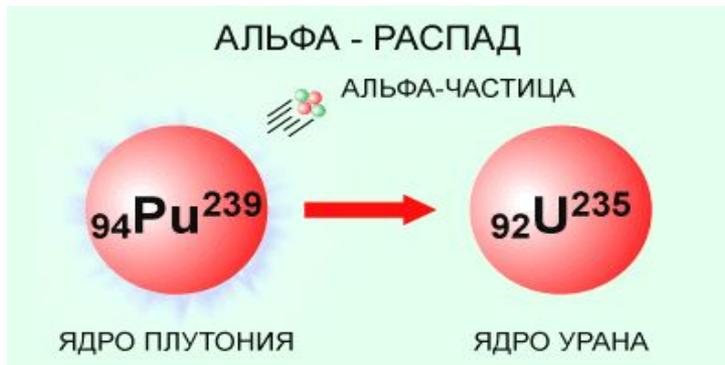
Альфа – распад: из ядра вылетает α - частица



${}_Z^A X$ – исходный

радиоактивный элемент

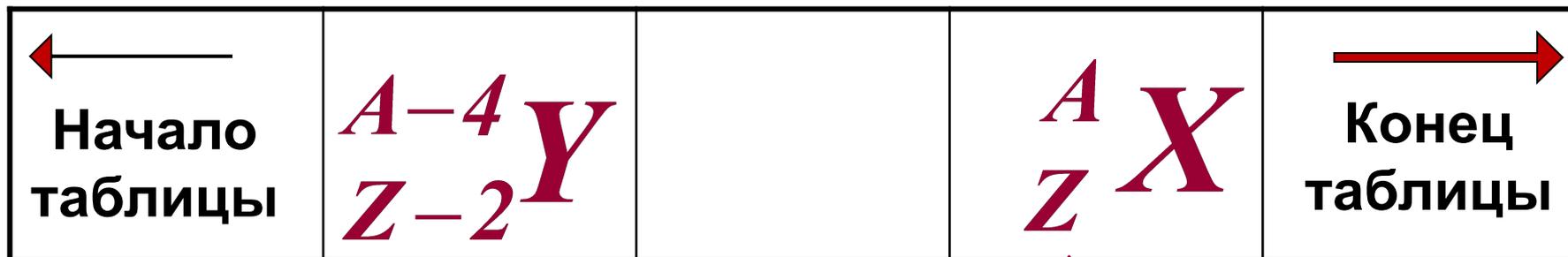
${}_{Z-2}^{A-4} Y$ – химический элемент,
получившийся в результате
 α - распада



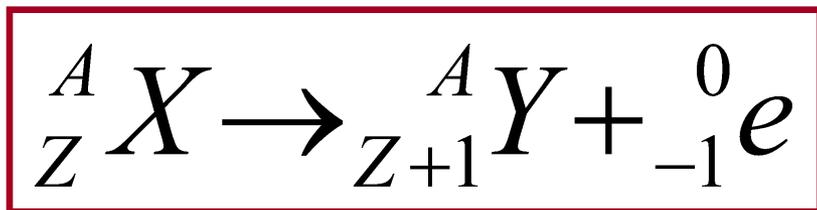
Альфа – распад: зарядовое число (порядковый номер) элемента уменьшается на две единицы, а массовое число – на четыре единицы

При альфа – распаде химического элемента образуется другой элемент, который смещается в таблице

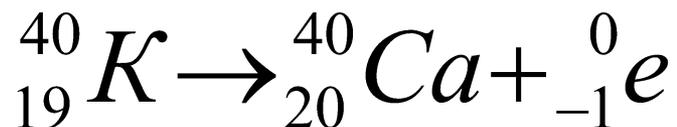
Д.И. Менделеева на две клетки ближе к ее началу, чем исходный.



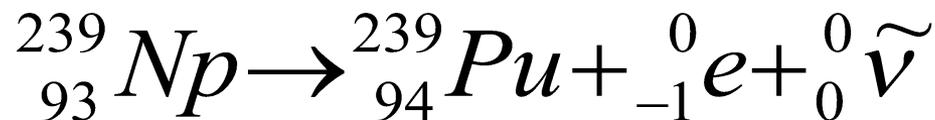
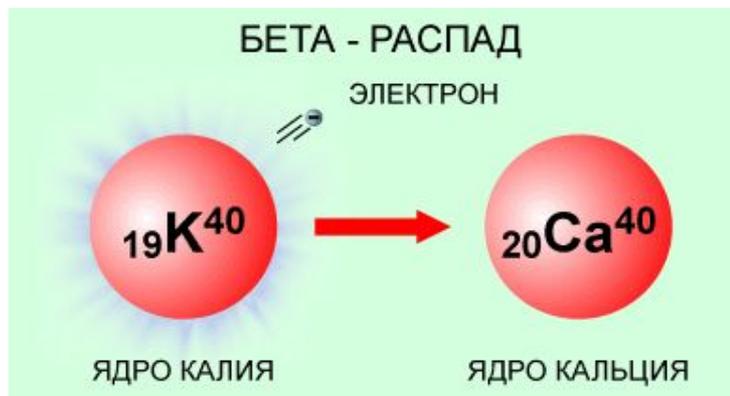
Бета– распад: из ядра вылетает электрон



$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} X$ – *исходный радиоактивный элемент*

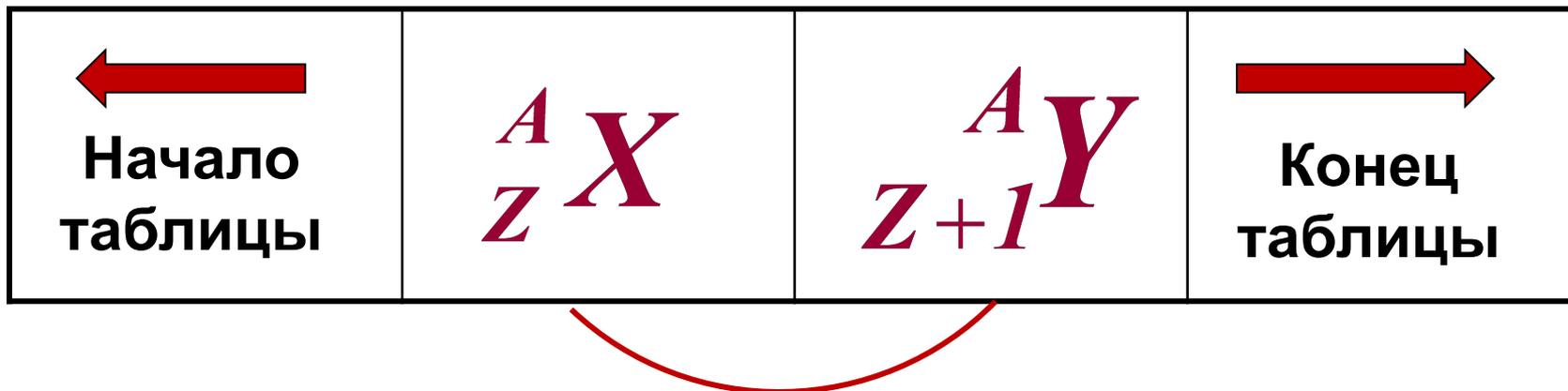


$\begin{matrix} A \\ Z+1 \end{matrix} Y$ – *химический элемент, получившийся в результате β - распада*

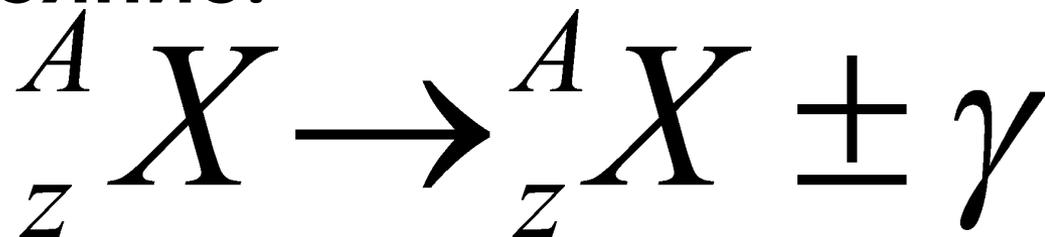


Бета– распад: зарядовое число (порядковый номер) элемента увеличивается на одну единицу, а массовое число не меняется

При бета – распаде одного химического элемента образуется другой элемент, который смещается в таблице Менделеева в следующую клетку за исходным (т.е. на одну клетку ближе к концу таблицы).



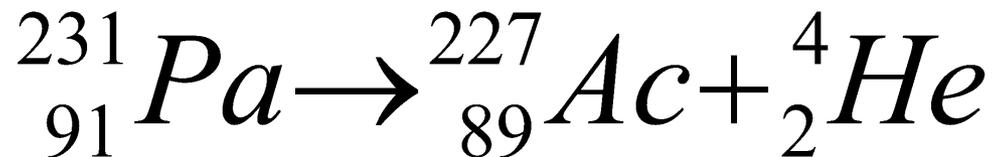
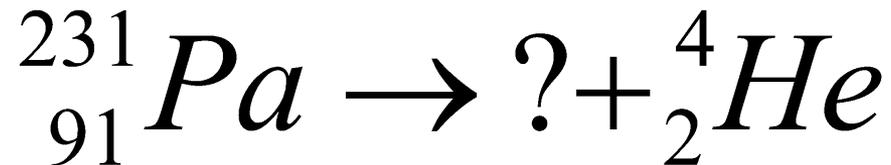
- **Гамма – распад (γ)** - это электромагнитное излучение, поэтому ядра не изменяются, а переходят в новое энергетическое состояние.



Упражнения.

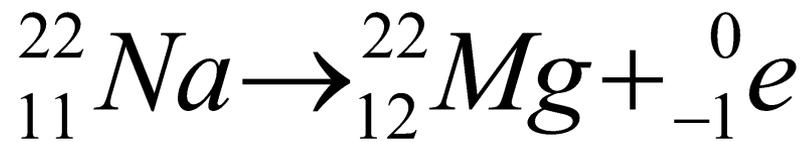
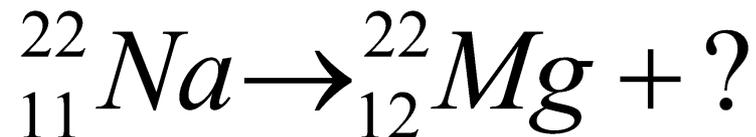
**Выполнить в тетради все задания №1-9:
запись условия кратко и решение.**

1. Пользуясь законами сохранения массового числа и заряда, определить массовое число и зарядовое число химического элемента, образующегося после радиоактивного распада.



Ответ : $A = 227, Z = 89$, актиний - 227

2. В результате какого радиоактивного распада натрий-22 превращается в магний – 22?

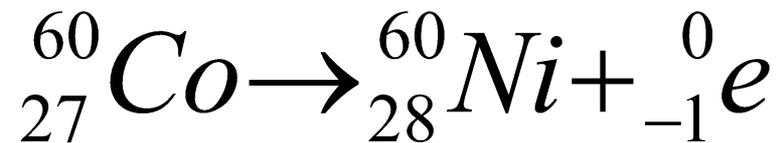


Ответ : бета – распад

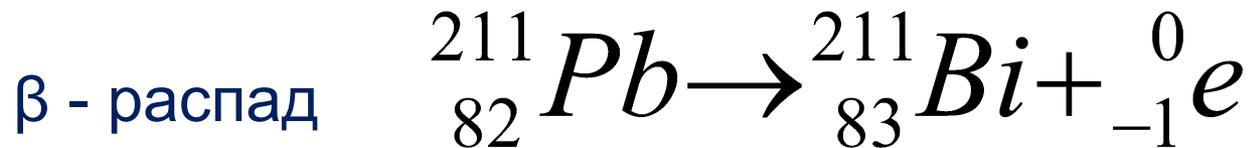
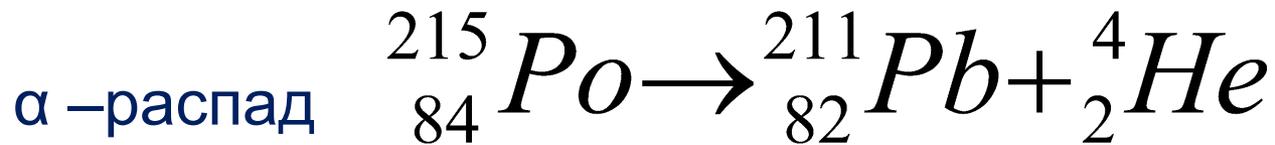
3. Кобальт-60 используется в медицине для лечения и терапии злокачественных образований и воспалительных процессов. Кобальт-60 бета-радиоактивен. Напишите реакцию.



В ходе операции пациент получает ионизирующее излучение из 192 источников кобальта-60...



4. Какие заряд Z и массовое число A будет иметь ядро элемента, получившегося из ядра изотопа полония - 215 после одного α - распада и одного β - распада?



Ответ : $Z = 83$, $A = 211$, висмут - 211

5. Сколько альфа- и бета-распадов происходит в результате превращения радия-226 в свинец-206?



Помним: к изменению массового числа приводит только α -распад; к изменению зарядового числа приводит и α -распад, и β -распад.



Изменение массового числа: $A(\alpha) = 226 - 206 = 20$

Число α -распадов: $N(\alpha) = 20/4 = 5$

Число β -распадов $N(\beta)$?

Рассчитаем зарядовое число при α -распадах: $5 * 2 = 10$

на самом деле: $88 - 82 = 6$

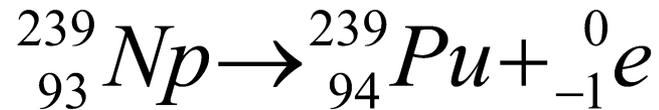
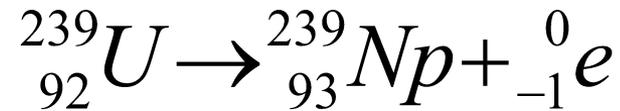
Т.о. $6 = 10 - N(\beta)$, следовательно, $N(\beta) = 10 - 6 = 4$

Ответ: $N_\alpha = 5, N_\beta = 4$

6. В какой элемент превращается уран-238 после двух β -распадов и одного α -распада?



Слитки
природного
урана



Ответ : уран – 235

7. Какой порядковый номер в таблице Менделеева имеет элемент, который образуется в результате альфа-распада и последующего бета-распада ядра элемента с порядковым номером Z ?

1) $Z + 2$

2) $Z + 1$

3) $Z - 2$

4) $Z - 1$

8. Выберите верное утверждение(-я), если оно имеется среди предложенных.

β -излучение при явлении радиоактивного распада является потоком электронов, вылетающих из

А) электронных оболочек атома

Б) атомного ядра

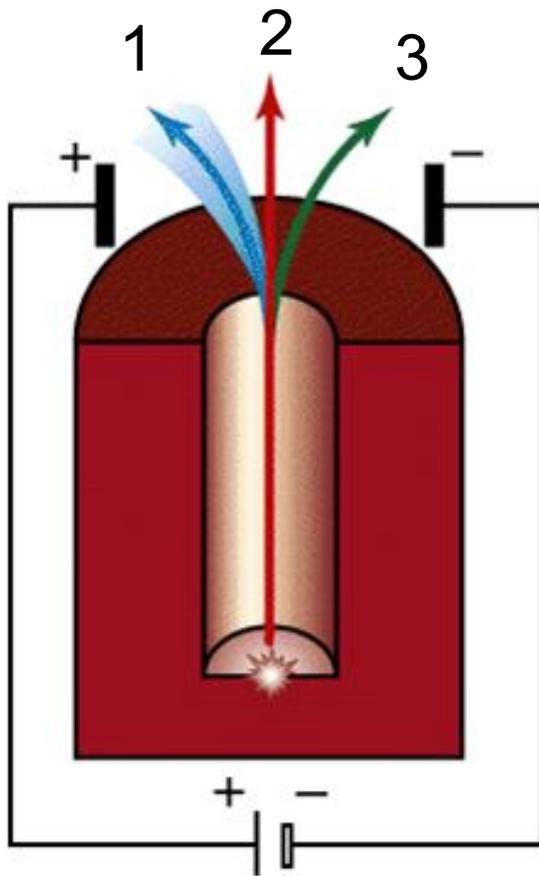
1) только А

3) и А, и Б

2) только Б

4) ни А, ни Б

9. Какими цифрами обозначены α -, β -, γ -излучения на рисунке?



1) 1 – α , 2 – β , 3 – γ

2) 1 – β , 2 – α , 3 – γ

3) 1 – α , 2 – γ , 3 – β

4) 1 – β , 2 – γ , 3 – α

Д.3.

1. Радиоактивные распады

§ 58, Упр. 50(5); № 1198, 1199(Р.)

Закон радиоактивного распада **(с. 283 с 3 абзаца - 285)**

Радиоактивный распад –это радиоактивное превращение ядер, происходящее самостоятельно. Радиоактивный распад характеризуется периодом полураспада.

Период полураспада T – это время, за которое распадается половина первоначального числа радиоактивных атомов, т.е. число радиоактивных атомов уменьшается вдвое.

$[T] = \text{с; мин; час; сутки, месяцы, годы, века....}$

За период полураспада активность радиоактивного вещества уменьшается в 2 раза.

Пример:

**1) Первоначальное число радиоактивных атомов $N_0 = 100$;
период полураспада $T = 5$ ч.**

Следовательно, за 5 ч распадается половина атомов от 100, т.е. 50.

Осталось 50 радиоактивных атомов.

За следующие 5ч распадётся половина от 50, т.е. 25.

Останется 25 атомов.

За следующие 5ч распадётся половина от 25 т.е. 12,5 и т.д.

2) Есть 1 г радия с $T = 1600$ лет.

Через 1-й $T = 1600$ лет распадётся половина от 1г - 0,5 г.

Осталось 0,5г.

Через 2-ой $T = 1600$ лет распадётся половина от 0,5г - 0,25 г.

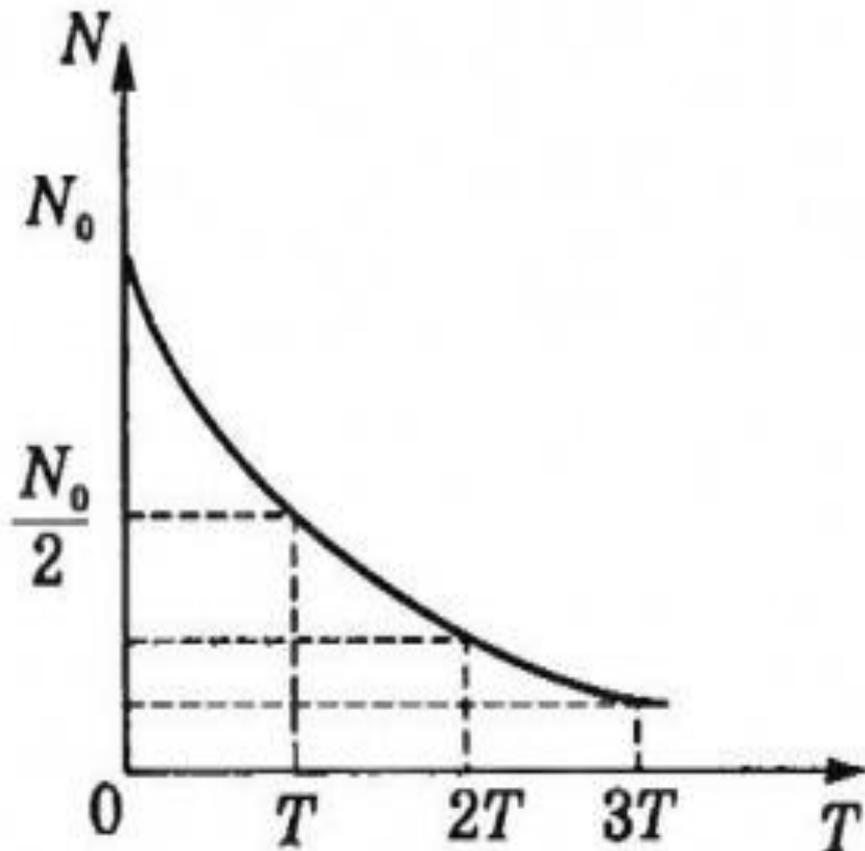
Осталось 0,25 г.

Через 3-ий $T = 1600$ лет распадётся половина от 0,25г - 0,125 г.

Осталось 0,125 г.

T.о. за $2T$ распадётся 0,75 г; за $3T$ – 0,875 г.

График радиоактивного распада – это зависимость числа радиоактивных атомов от времени, выраженном в количестве периодов полураспада от начала распада.



N_0 – первоначальное число радиоактивных атомов

N – число радиоактивных атомов в данный момент времени, которое осталось после распада

T – от начала распада пошёл 1 период полураспада

$2T$ – от начала распада прошло 2 периода полураспада

$3T$ – прошло 3 периода полураспада

Период полураспада характеризует скорость распада: чем меньше «Т», тем быстрее происходит распад и возрастает активность распада.

$T_{\text{Ra}} = 1600$ лет (радий) ; $T_{\text{U}} = 4,5$ млрд. лет (уран)
Активность излучения Ra в 10^6 раз больше активности урана U.

Радиоактивный распад - это непредсказуемое явление.

Распад атома - это «смерть атома» не от возраста, а это несчастный случай в его жизни. Мы не можем предсказать радиоактивный распад атома.

Например: атом урана «U» может пролежать в земной коре 4,5 млрд. лет и не распадётся, а может распасться в данный момент времени.

Вывод закона радиоактивного распада

Число периодов полураспада от начала распада	N Число радиоактивных атомов в данный момент времени (сколько осталось после распада)	Уменьшение активности вещества
$t = 1 T$	$N_1 = \frac{N_0}{2}$	в 2 раза
$t = 2 T$	$N_2 = \frac{N_0}{2 \cdot 2} = \frac{N_0}{2^2}$	в 4 раза
$t = 3 T$	$N_3 = \frac{N_0}{2 \cdot 2^2} = \frac{N_0}{2^3}$	в 8 раз
$t = 4 T$	$N_4 = \frac{N_0}{2 \cdot 2^3} = \frac{N_0}{2^4}$	в 16 раз
$t = nT \rightarrow n = \frac{t}{T}$	$N = \frac{N_0}{2^n}$	в 2^n раз
n - число периодов полураспада	$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$	t - время распада

Д.3.

2. Закон радиоактивного распада

(с. 283 с 3 абзаца - 285)

Р № 1197, 1198, 1201, 1210, 1212.